

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Kun-ho CHO et al.

Application No.: Uassigned

Group Art Unit: Uassigned

Filed: July 30, 2003

Examiner: Unassigned

For: HIGH-RESOLUTION DISPLAY INCLUDING PIXEL MOVING OPTICAL SYSTEM

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-44866

Filed: July 30, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP



Date: July 30, 2003

By: _____

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

Application Number: Patent Application No. 2002-44866

Date of Application: 30 July 2002

Applicant(s): Samsung Electronics Co., Ltd.

18 March 2003

COMMISSIONER

[Document Name] Patent Application
[Application Type] Patent
[Receiver] Commissioner
[Reference No] 0008
[Filing Date] 2002.07.30.
[IPC No.] G02F
[Title] High resolution display comprising pixel moving means

[Applicant]
Name: Samsung Electronics Co., Ltd.
Applicant code: 1-1998-104271-3

[Attorney]
Name: Young-pil Lee
Attorney's code: 9-1998-000334-6
General Power of Attorney Registration No. 1999-009556-9

[Attorney]
Name: Hae-young Lee
Attorney's code: 9-1999-000227-4
General Power of Attorney Registration No. 2000-002816-9

[Inventor]
Name: Kun-ho CHO
I.D. No. 621024-1149520
Zip Code 441-390
Address: 103-106 Doosan Donga Apt., Gwonseon-dong, Gwonseon-gu,
Suwon-si, Gyeonggi-do
Nationality: KR

[Inventor]
Name: Dae-sik KIM
I.D. No. 660623-1448813
Zip Code 442-470
Address: 824-706 Woosung Apt., 973-3 Youngtong-dong, Paldal-gu,
Suwon-si, Gyeonggi-do
Nationality: KR

[Inventor]
Name: Sung-ha KIM
I.D. No. 690205-1770124
Zip Code 442-800
Address: (24) 101 Maetan 1-dong, Paldal-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do
Nationality: KR

[Inventor]
Name: Hee-joong LEE
I.D. No. 690520-1495711
Zip Code 431-719
Address: 605-1105 Satbyul Hanyang Apt., Dalan-dong, Dongan-gu,
Anyang-si, Gyeonggi-do
Nationality: KR

[Inventor]

Name: Tae-hee KIM
I.D. No. 700306-2812313
Zip Code 442-370
Address: 1204-6 Maetan-dong, Paldal-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do
Nationality: KR

[Application Order]

We file as above according to Art.42 of the Patent Law.
Attorney Young-pil Lee
Attorney Hae-young Lee

[Fee]

Basic page:	20 Sheet(s)	29,000 won
Additional page:	14 Sheet(s)	14,000 won
Priority claiming fee:	0 Case(s)	0 won
Examination fee:	0 Claim(s)	0 won
Total:		43,000 won

[Enclosures]

1. Abstract and Specification (and Drawings) 1 copy each

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0044866
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 07월 30일
Date of Application JUL 30, 2002

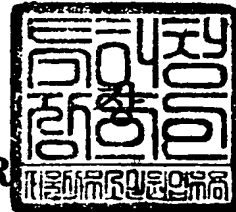
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 03 월 18 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 명세서 등 보정서

【수신처】 특허청장

【제출일자】 2003.01.16

【제출인】

【명칭】 삼성전자 주식회사

【출원인코드】 1-1998-104271-3

【사건과의 관계】 출원인

【대리인】

【성명】 이영필

【대리인코드】 9-1998-000334-6

【포괄위임등록번호】 1999-009556-9

【사건의 표시】

【출원번호】 10-2002-0044866

【출원일자】 2002.07.30

【발명의 명칭】 화소이동수단을 구비하는 고해상도 디스플레이

【제출원인】

【접수번호】 1-1-02-0246132-82

【접수일자】 2002.07.30

【보정할 서류】 명세서등

【보정할 사항】

【보정대상항목】 별지와 같음

【보정방법】 별지와 같음

【보정내용】 별지와 같음

【취지】 특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 이영필 (인)

【수수료】

【보정료】 0 원

【추가심사청구료】 0 원

【기타 수수료】 0 원

【합계】 0 원

【첨부서류】 1. 보정내용을 증명하는 서류_1통

【보정대상항목】 식별번호 39

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 환형 프리즘 어레이는 상기 화상 광학계를 출사하는 광을 투과시키도록 전체의 적어도 1/3영역이 부채꼴 모양의 평면 렌즈로 형성되고, 잔여 영역이 상기 화상 광학계를 출사한 광을 제1방향으로 편향시키고 180도 회전에 의해 상기 제1방향의 반대 방향으로 상기 광을 편향시키도록 일방향의 경사면을 가지는 동심원의 복수개의 프리즘이 배열된 환형 프리즘 어레이로 형성되거나,

【보정대상항목】 식별번호 41

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명은 광편향소자로서 환형 프리즘 어레이 또는 미리 어레이를 화상 광학계와 투사 광학계 사이에 위치하는 화소이동광학계로 구비하여 화상 광학계에서 생성되는 화상의 각 화소를 상하좌우로 빠르게 이동시켜 화소수를 증가시킴으로써 고해상도의 화상을 구현할 수 있다.

【보정대상항목】 식별번호 42

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 43

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 81

【보정방법】 정정

【보정내용】

제3환형 프리즘 렌즈 어레이와 유사한 형태로 도 7에 도시된 제2환형 프리즘 어레이도 전체 면적의 적어도 1/3 영역을 평면 렌즈로 형성하여 화소를 스크린 상에 세 위치로 이동시킴으로써 세 배의 분해능을 가지도록 할 수 있다.

【보정대상항목】 청구항 7

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 환형 프리즘 어레이는 상기 화상 광학계를 출사하는 광을 투과시키도록 전체의 적어도 1/3영역이 부채꼴 모양의 평면 렌즈로 형성되고, 잔여 영역이 상기 화상 광학계를 출사한 광을 제1방향으로 편향시키고 180도 회전에 의해 상기 제1방향의 반대 방향으로 상기 광을 편향시키도록 일방향의 경사면을 가지는 동심원의 복수개의 프리즘이 배열되어 형성되는 것을 특징으로 하는 고해상도 디스플레이.

1020020044866

출력 일자: 2003/3/24

【보정대상항목】 청구항 9

【보정방법】 삭제

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0008
【제출일자】	2002.07.30
【국제특허분류】	G02F
【발명의 명칭】	화소이동수단을 구비하는 고해상도 디스플레이
【발명의 영문명칭】	High resolution display comprising pixel moving means
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조건호
【성명의 영문표기】	CHO, Kun Ho
【주민등록번호】	621024-1149520
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 두산동아아파트 103동 106호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김대식
【성명의 영문표기】	KIM, Dae Sik
【주민등록번호】	660623-1448813
【우편번호】	442-470

【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 973-3 우성아파트 824동 706호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	김성하		
【성명의 영문표기】	KIM,Sung Ha		
【주민등록번호】	690205-1770124		
【우편번호】	442-800		
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄1동 101번지 24		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	이희중		
【성명의 영문표기】	LEE,Hee Joong		
【주민등록번호】	690520-1495711		
【우편번호】	431-719		
【주소】	경기도 안양시 동안구 달안동 셋별한양아파트 605동 1105호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	김태희		
【성명의 영문표기】	KIM,Tae Hee		
【주민등록번호】	700306-2812313		
【우편번호】	442-370		
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄동 1204-6		
【국적】	KR		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 필 (인) 대리인 이해영 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	14	면	14,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	0	항	0 원
【합계】	43,000	원	

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

고해상도 디스플레이가 개시된다. 개시된 디스플레이는 광을 방출하는 광원을 포함하는 조명 광학계와, 조명 광학계로부터 입사하는 광을 변조하여 화상을 형성하는 화상 형성소자를 포함하는 화상 광학계와, 화상 광학계를 출사하는 광을 편향시켜 화상을 이루는 각 화소를 이동시킴으로써 화소수를 증가시키는 환형 프리즘 어레이를 포함하는 화소이동 광학계 및, 화소이동 광학계에서 편향된 광을 스크린으로 투사시키는 투사렌즈를 포함하는 투사 광학계를 구비한다. 광을 일방향으로 빠르게 편향시킴으로써 화소를 이동시켜 화소수를 증가할 수 있으므로 고해상도의 화상을 구현할 수 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

화소이동수단을 구비하는 고해상도 디스플레이{High resolution display comprising pixel moving means}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 디스플레이를 간략히 나타낸 도면,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 고해상도 디스플레이를 간략히 나타낸 구성도,

도 3a 및 3b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 고해상도 디스플레이에 채용되는 투과형 라이트 밸브와 반사형 라이트 밸브를 나타낸 도면,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 고해상도 디스플레이에서 광편향소자에 의한 화소 이동원리를 나타낸 도면,

도 5는 제1환형 프리즘 어레이의 사시도,

도 6a 및 도 6b는 제1환형 프리즘 어레이를 구비하는 본 발명의 제1실시예에 따른 고해상도 디스플레이를 나타낸 평면도,

도 7은 제2환형 프리즘 어레이의 사시도,

도 8a 및 도 8b는 제2환형 프리즘 어레이를 구비하는 본 발명의 제2실시예에 따른 고해상도 디스플레이를 나타낸 평면도,

도 9는 본 발명의 제3실시예에 따른 고해상도 디스플레이를 간략히 보인 도면,

도 10은 제3환형 프리즘 어레이의 사시도,

도 11a 내지 도 11c는 본 발명의 제4실시예에 따른 고해상도 디스플레이를 간략히 보인 구성도,

도 12는 본 발명의 제5실시예에 따른 고해상도 디스플레이를 간략히 보인 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호설명>

31 ; 광원	33 ; 라이트 밸브
34 ; 마이크로 렌즈 어레이	35 ; 광편향소자
35a ; 제1환형 프리즘 어레이	35b ; 제2환형 프리즘 어레이
35c ; 제3환형 프리즘 어레이	35d ; 미러 어레이
37 ; 투사 렌즈	39 ; 스크린
101 ; 조명 광학계	103 ; 화상 광학계
105 ; 화소이동 광학계	107 ; 투사 광학계

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <21> 본 발명은 고해상도 디스플레이에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 화소를 빠르게 이동시켜 해상도를 향상시킬 수 있는 고해상도 디스플레이에 관한 것이다.
- <22> 일반적으로 해상도란 화상표현을 위해 사용되는 픽셀, 즉 화소의 개수를 의미한다. 화소가 많을수록 화상을 더욱 정밀하게 표현할 수 있으며, 화상의 용량 또

한 커진다. 화상의 해상도는 화상에 저장된 정보양, 즉 하나의 화상을 구성하는 전체 화소의 개수를 의미하며, 화상의 크기를 측정하는 단위의 하나로 사용된다. 예를 들어 해상도가 72dpi(dot per inch)인 1× 인치의 화상은 총 5184화소($72 \times 72 = 5184$)이 들어 있으며, 해상도가 300dpi인 1× 인치의 화상은 총 90,000화소($300 \times 300 = 90,000$)이 들어 있다.

<23> 도 1은 종래의 디스플레이를 간략히 나타낸 구성도이다.

<24> 도 1을 참조하면, 종래의 디스플레이에는 광원(11)과, 광원(11)에서 방출된 광을 변조하여 화상을 형성하는 라이트 밸브(13)와, 라이트 밸브(13)의 입력 영상 신호를 수신하여 화소수를 증가시키는 보간 연산 처리를 행한 다음 출력되는 영상 신호를 송신하는 화상 변환 장치(15)와, 라이트 밸브(13)에서 변조된 광을 스크린(19)으로 투사시키는 투사 렌즈(17)가 구비되어 있다. 라이트 밸브(13)에서 출사된 광에 의한 화소(A)는 투사 렌즈(17)에 의해 확대되어 스크린(19)에서 도시된 바와 같은 화소(B)로 이루어지는 영상이 표현된다.

<25> 종래의 디스플레이에는 해상도를 높이기 위해 라이트 밸브(13)에 연결된 화상 변환 장치를 이용한 회로적인 방법으로 화소수를 증가시켰다.

<26> 액정 디스플레이나 플라즈마 디스플레이 등의 매트릭스 표시형의 디스플레이 장치에서는 표시 화상의 해상도나 종횡비가 디스플레이 장치마다 물리적으로 정해져 있다. 예를 들면, VGA라고 불리는 신호는 640×480도트의 해상도를 가지며, 텔레비전 방송 분야에서는 수평 방향의 해상도는 정확히 정의되어 있지 않지만, 수직방향은 일반적으로 480라인의 인터레이스 신호로 이루어지는 해상도를 가진다.

<27> 이러한 영상 신호를, 예를 들면 XGA 라고 불리는 1024×768 도트의 해상도를 가지는 액정 패널에 표시하기 위해서는 디스플레이 장치의 화상 변환 장치는 입력 영상신호의 해상도를 디스플레이 장치의 해상도로 변환시키는 보간 연산을 행하는 화상 변환 장치를 필요로 한다.

<28> 종래의 디스플레이에서는, 상기 화상 변환 장치를 이용하여 저해상도, 예를 들어 70dpi의 화상을 고해상도, 예를 들어 300dpi 화상으로 변환시키기 위해 화소수를 증가시키는 연산 처리를 행하지만 실제로는 스크린에 구현되는 화상은 70dpi의 화상이므로 저화질로 표현되어 해상도의 향상으로 인한 고화질이 실제로 구현되지 않는다. 또한 종래의 디스플레이는 특히 대화면에 화상을 표현하는 경우 양질의 화상을 제공하지 못하는 단점을 가진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<29> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 화소이동 광학계를 도입하여 각 화소를 상하좌우로 빠르게 이동시킴으로써 대화면에서도 고해상도를 가지는 양질의 화상을 구현할 수 있는 고해상도 디스플레이를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<30> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,

<31> 광을 방출하는 광원을 포함하는 조명 광학계;와 상기 조명 광학계로부터 입사하는 광을 변조하여 화상을 형성하는 화상형성소자를 포함하는 화상 광학계;와 상기 화상 광학계를 출사하는 광을 편향시켜 상기 화상을 이루는 각 화소를 이동시킴으로써 화소수를 증가시키는 환형 프리즘 어레이를 포함하는 화소이동 광학계; 및 상기 화소이동 광학계

에서 편향된 광을 스크린으로 투사시키는 투사렌즈를 포함하는 투사 광학계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 고해상도 디스플레이를 제공한다.

<32> 여기서, 상기 화상형성소자는 LCD를 포함하는 라이트 밸브인 것이 바람직하다.

<33> 상기 화상 광학계는 상기 화상형성소자가 형성하는 상기 화상의 화소를 축소시키는 마이크로 렌즈 어레이를 구비하는 것이 바람직하다.

<34> 상기 환형 프리즘 어레이는 상기 화상 광학계를 출사한 광을 제1방향으로 편향시키고 180도 회전에 의해 상기 제1방향의 반대 방향으로 상기 광을 편향시키도록 일방향의 경사면을 가지는 동심원의 복수개의 프리즘이 배열되어 형성될 수 있다.

<35> 상기 환형 프리즘 어레이는 상기 화상 광학계를 출사한 광을 제1방향으로 편향시키고 180도 회전에 의해 상기 제1방향의 반대 방향으로 상기 광을 편향시키도록 일축에 대해 서로 대칭인 경사면을 가지는 복수개의 부채꼴 프리즘이 배열된 환형 프리즘 어레이일 수 있다.

<36> 또는, 상기 환형 프리즘 어레이의 일실시예는,

<37> 상기 화상 광학계를 출사한 광을 제1방향으로 편향시키고 180도 회전에 의해 상기 제1방향의 반대 방향으로 상기 광을 편향시키도록 일방향의 경사면을 가지는 동심원의 복수개의 프리즘이 배열된 제1환형 프리즘 어레이; 및

<38> 상기 제1환형 프리즘 어레이를 출사한 광을 상기 제1방향과 직교하는 제2방향으로 편향시키고 180도 회전에 의해 상기 제2방향의 반대 방향으로 상기 광을 편향시키도록 일축에 대해 서로 대칭인 경사면을 가지는 복수개의 부채꼴 프리즘이 배열된 제2환형 프리즘 어레이;를 포함한다.

- <39> 상기 환형 프리즘 어레이는 상기 화상 광학계를 출사하는 광을 투과시키도록 전체의 1/3영역이 부채꼴 모양의 평면 렌즈로 형성되고, 잔여 영역이 상기 화상 광학계를 출사한 광을 제1방향으로 편향시키고 180도 회전에 의해 상기 제1방향의 반대 방향으로 상기 광을 편향시키도록 일방향의 경사면을 가지는 동심원의 복수개의 프리즘이 배열된 환형 프리즘 어레이로 형성되거나,
- <40> 상기 환형 프리즘 어레이는 상기 화상 광학계를 출사하는 광을 투과시키도록 전체의 1/3영역이 부채꼴 모양의 평면 렌즈로 형성되고, 잔여 영역이 상기 화상 광학계를 출사한 광을 제1방향으로 편향시키고 180도 회전에 의해 상기 제1방향의 반대 방향으로 상기 광을 편향시키도록 일축에 대해 서로 대칭인 경사면을 가지는 복수개의 부채꼴 프리즘이 배열된 환형 프리즘 어레이로 형성될 수 있다.
- <41> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은 또한,
- <42> 광을 방출하는 광원을 포함하는 조명 광학계;와 상기 조명 광학계로부터 입사하는 광을 변조하여 화상을 형성하는 화상형성소자를 포함하는 화상 광학계;와 상기 화상 광학계를 출사하는 광을 반사시켜 상기 화상을 이루는 각 화소를 이동시킴으로써 화소수를 증가시키도록 소정 방향으로 동시 구동되는 복수개의 미러를 구비하는 미러 어레이를 포함하는 화소이동 광학계; 및 상기 화소이동 광학계에서 편향된 광을 스크린으로 투사시키는 투사렌즈를 포함하는 투사 광학계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 고해상도 디스플레이를 제공한다.
- <43> 본 발명은 광편향소자로서 환형 프리즘 어레이 또는 미러 어레이를 화상 광학계와 투사 광학계 사이에 위치하는 화소이동광학계로 구비하여 화상 광학계에서 생성되는 화

상의 각 화소를 상하좌우로 빠르게 이동시켜 화소수를 증가시킴으로써 고해상도의 화상을 구현할 수 있다.

<44> 이하 본 발명의 실시예에 따른 고해상도 디스플레이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<45> 도 2는 화소 이동 광학계를 구비하는 본 발명의 실시예에 따른 고해상도 디스플레이에 관한 간략한 구성도이다.

<46> 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 고해상도 디스플레이는, 광을 출사하는 조명 광학계(101)와, 입력 영상 신호에 따라 광을 변조하여 화상을 형성하는 화상 광학계(103)와, 변조된 광을 상하좌우로 편향시켜 화소를 이동시키는 화소 이동 광학계(105)와, 광을 스크린(39)에 투사시켜 화상을 표현하는 투사 광학계(107)를 구비한다.

<47> 조명 광학계(101)는 레드, 그린 및 블루의 복수개의 색광을 포함하는 광을 방출하는 광원(31)을 포함하는데, 광원(31)의 전방에는 광을 평행광으로 형성시키는 콜리메이팅 렌즈 또는 광을 정형화시키는 릴레이 렌즈를 더 구비하여 화상 광학계(103)로 향하는 광을 균질화시킬 수 있다. 또한 조명 광학계(101)는 광원(31)으로부터 조사되는 백색광에서 레드, 그린 및, 블루의 각 색광을 분리하는 컬러 필터, 이색 미러, 프리즘 등의 색 분리 광학소자를 더 구비하여 각 색광을 각기 다른 광경로로 진행시킬 수 있다. 광원(31)으로는 메탈 할라이드 램프, 키세논 램프, 할로겐 램프 등의 고휘도 백색광원을 사용할 수 있다.

<48> 화상 광학계(103)는 입력 영상 신호에 따라 입사하는 광을 변조하여 화상을 형성하는 라이트 밸브(33)와, 라이트 밸브(33)의 후방에 화소(P1)의 크기를 작게 변환시키는

마이크로 렌즈 어레이(34)를 구비한다. 여기서, 라이트 밸브(33)는 투사 또는 반사 LCD(Liquid Crystal Display), 강유전성 소자, 변형가능한 미러 등 어떠한 형태의 공지된 전자적 라이트 밸브를 모두 이용할 수 있다. LCD는 각 픽셀에 전압이 인가됨에 따라 액정 분자의 배열상태가 변화하여 광학적 성질이 변하는 소자로서, 입사광의 편광상태를 변화시켜 광을 변조함으로써 화상을 형성한다.

<49> 마이크로 렌즈 어레이(34)는 도시된 바와 같이, 라이트 밸브(33)에서 생성되는 본 화소(P0)를 축소시켜 화소(P1)로 형성하여 화소(P1)간에 여백을 형성한다. 라이트 밸브(33)에서 생성되는 본 화소(P0)간 여백이 많을수록 광효율이 저하되므로 원 화소(P0)는 그대로 유지하고, 대신 라이트 밸브(33)를 출사하는 광의 경로상에 마이크로 렌즈 어레이(34)를 더 구비하여 광효율은 유지하면서 화소(P1)의 크기를 작게 하여 화소(P1)간 간격을 넓힐 수 있다.

<50> 도 3a 및 도 3b는 각각 투사형 라이트 밸브 및 반사형 라이트 밸브에서 렌즈어레이를 통과한 뒤 본 화소(P0)가 재구성되어 화소(P1)를 형성하는 원리를 간략히 나타낸 도면이다.

<51> 도 3a를 참조하면, 마이크로 렌즈 어레이(34)는 투사형 라이트 밸브(33a)를 통과하는 광을 집속시켜 라이트 밸브(33a)의 전방에 본 화소(P0)보다 작은 크기의 화소(P1)를 형성시킨다. 반면, 도 3b를 참조하면, 반사형 라이트 밸브(33b)를 통과하는 광은 라이트 밸브(33b)의 전면에서 반사되어 마이크로 렌즈 어레이(34)를 통과하면서 본 화소(P0)의 크기가 감소되어 화소(P1)을 형성한다.

<52> 다시 도 2를 참조하면, 화소 이동 광학계(105)는 광편향소자(beam steering device)(35)를 구비하여, 화상 광학계(103)에서 변조된 광을 상하좌우 방향으로 빠르게

이동시킴으로써 스크린(39)상에서 화소(P1)를 약간의 시간차를 두고 화소(P1) 간 여백에 표현시켜 화소수를 증가시킬 수 있다. 화소수가 증가함에 따라 영상은 네 배의 해상도로 표시되어 고화질의 화상을 할 수 있다. 광편향소자(35)는 광의 진행방향에 변화를 주어 화소를 한 화소 정도의 간격으로 이동시키는데, 광편향소자(35)를 회전시키면서 화상 내용을 변화시키면 원하는 고해상도를 실현할 수 있다.

<53> 도 4는 화소 이동 광학계(105)에서 광편향소자(35)가 화소(P0)를 스크린(39) 상의 화소(P2)로 이동시키는 원리를 표현한 도면이다.

<54> 화소(P0)는 화상 광학계(103)에서 라이트 밸브(33)와 마이크로 렌즈 어레이(34)를 통과하면서 도시된 바와 같이 크기가 작아지고 화소 간 여백이 발생한다. 소정 화소(P0)를 형성하는 광은 광편향소자(35)가 없었으면 광경로(11)처럼 진행하여 스크린(39)상에 화소(s1)로 나타나는데, 광편향소자(35)에 의해 광경로가 12로 변화되어 스크린(39)상에 화소(s1) 간의 여백 위치에 화소(s2)로 나타난다. 이러한 방식으로 광을 상하좌우로 편향시켜 화소(s1)를 화소(s1)간의 여백위치에서 화소(s2)로 나타내면 화소수가 증가하여 해상도가 향상된다. 예를 들어, 2×2 해상도를 도시된 바와 같이 화소를 상하좌우로 이동시키면 4×4의 해상도로 네 배로 향상시킬 수 있다.

<55> 투사 광학계(107)는 투사 렌즈(37)를 구비하여 광편향소자(35)에 의해 광경로가 이동하는 광을 스크린(39)상에 투사시켜 증가된 화소수로 이루어지는 새로운 고해상도 화상을 표시한다.

<56> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 고해상도 디스플레이에 구비되는 광편향소자(35)로서 어느 일방향으로 기울어진 경사면을 가지는 제1환형 프리즘 어레이(35a)의 사시도이다.

- <57> 제1환형 프리즘 어레이(35a)은 중심부분이 평면 렌즈로 형성되어 있으며, 중심부분을 둘러싸도록 복수개의 환형 프리즘이 동심원으로 배열되어 있다. 복수개의 환형 프리즘은 좌측이 높고 우측이 낮게 경사진 경사면을 가지도록 형성되어, 제1방향으로 광을 편향시키다가 180도 회전 후 제1방향의 반대방향으로 광을 편향시킨다. 제1방향 및 그 반대방향은, 좌우방향 또는 상하방향이 될 수 있다.
- <58> 도 6a 및 도 6b는 화상 광학계(103)가 제1환형 프리즘 어레이(35a)의 좌측에 위치하는 경우 제1환형 프리즘 어레이(35a)의 회전에 따른 화소(P1)의 이동을 보이는 평면도이다.
- <59> 도 5 및, 도 6a를 참조하면, 제1환형 프리즘 어레이(35a)의 좌측 후방에 위치하는 라이트 밸브(33)에서 출사된 화소를 형성하는 광은, 프리즘을 통과하면서 경사면에 의해 좌측으로 편향된다. 라이트 밸브(33)의 본 화소(P1, P2, P3, P4, P5, P6)는 스크린 상에서는 원 화소(P1o, P2o, P3o, P4o, P5o, P6o)의 좌측으로 편향되어 화소(P1n, P2n, P3n, P4n, P5n, P6n)로 나타난다.
- <60> 도 6b에 도시된 바와 같이, 제1환형 프리즘 어레이(35a)를 반시계방향으로 회전시키면 우측에 위치하던 프리즘이 좌측으로 위치하게 되고 프리즘의 경사면이 본래의 경사면과 대칭되므로 본 화소(P1, P2, P3, P4, P5, P6)를 형성하는 광은 우측으로 편향된다. 따라서, 본 화소(P1, P2, P3, P4, P5, P6)를 형성하는 광은 좌측에서 우측으로 광경로가 변화되고 이에 따라 원 화소(P1o, P2o, P3o, P4o, P5o, P6o)간 여백에 해당하던 위치에 새 화소(P1n, P2n, P3n, P4n, P5n, P6n)가 나타나서 전체적으로 스크린(39) 상에 표현되는 화상은 화소수가 증가된다.

- <61> 즉, 제1환형 프리즘 어레이(35a)의 상부 프리즘의 좌측에 화소가 위치하는 경우에 광은 우측으로 편향되고 제1환형 프리즘 어레이(35a)가 반시계 방향으로 회전함에 따라 하부 프리즘이 좌측에 위치하여 경사면이 반대로 배열되므로 광은 좌측으로 편향되게 된다. 광의 편향에 따라 화소(P1o, P2o, P3o, P4o, P5o, P6o)는 우측 및 좌측으로 이동되어 좌우로 새로운 화소(P1n, P2n, P3n, P4n, P5n, P6n)로 스크린(39)상에서 표시된다.
- <62> 하지만, 제1환형 프리즘 어레이(35a)의 상부 프리즘의 위쪽에 화소가 위치하는 경우 광은 하방으로 편향되고 제1환형 프리즘 어레이(35a)가 반시계방향으로 회전함에 따라 하부 프리즘이 상방에 위치하게 되므로 광은 상방으로 편향된다. 광의 편향에 따라 원 화소(P1o, P2o, P3o, P4o, P5o, P6o)는 하방 및 상방으로 이동되어 새 화소(P1n, P2n, P3n, P4n, P5n, P6n)로 스크린(39)상에 나타날 수 있다.
- <63> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 고해상도 디스플레이에 구비되는 광편향소자(35)로서 일축에 대해 대칭인 경사면을 가지는 제2환형 프리즘 어레이(35b)의 사시도이다.
- <64> 제2환형 프리즘 어레이(35b)는 상하로 배열된 프리즘의 경사면이 일축(C)에 대해 대칭으로 경사지도록 형성되고, 각각의 프리즘은 부채꼴 형태로 형성되어 제1방향으로 광을 편향시키다가 180도 회전 후 상기 제1방향의 반대 방향으로 광을 편향시킨다. 제1방향 및 그 반대 방향은 상하 방향이거나 좌우 방향이 될 수 있다.
- <65> 도 8a 및 도 8b는 도 7에 도시된 제2환형 프리즘 어레이를 구비하는 본 발명의 제2 실시예에 따른 고해상도 디스플레이를 보인 단면도이다.
- <66> 도 8a를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 고해상도 디스플레이는, 광원(31)으로부터 조사된 광이 마이크로 렌즈 어레이(34)에서 굴절되어 라이트 밸브(33)를 통과

하여 화소(P1, P2, P3, P4, P5, P6)를 형성하고 광은 제2환형 프리즘 어레이(35b)에 의해 광경로가 하방으로 굴절되어 스크린(39) 상에서는 원래 화소(P1o, P2o, P3o, P4o, P5o, P6o)보다 하방에 화소(P1n, P2n, P3n, P4n, P5n, P6n)를 각각 형성한다.

<67> 도 8b를 참조하면, 도 8a에 도시된 제2환형 프리즘 어레이(35b)가 회전하여 도 7의 우측하부에 위치하던 프리즘이 좌측상부로 이동하여 경사면이 도 8에 도시된 프리즘과 달리 반대로 기울어져 광경로는 상방으로 굴절된다. 따라서, 화소(P1, P2, P3, P4, P5, P6)는 스크린(39)상에서 원 화소(P1o, P2o, P3o, P4o, P5o, P6o)보다 상방에 새로운 화소(P1, P2, P3, P4, P5, P6)를 형성한다. 이러한 방법으로 스크린(39)상에 나타나는 화소는 원 화소의 두 배의 화소가 나타나므로 해상도는 더 향상되어 사용자는 양질의 화상을 볼 수 있다. 광편향소자(35b)의 회전속도에 화소이동속도가 의존하므로 회전속도를 증가시키면 화소이동속도가 증가되어 착시현상에 의해 영상이 끊어짐없이 전달된다.

<68> 도 5와 도 7에 도시된 제1 및 제2환형 프리즘 어레이(35a, 35b)를 차례대로 라이트 밸브(33)의 전방에 배열하면, 화소(P1, P2, P3, P4, P5, P6)를 상하좌우로 이동시켜 원 해상도보다 네 배의 해상도로 영상을 표현할 수 있다.

<69> 도 9는 본 발명의 제4실시예에 따른 고해상도 디스플레이를 간략히 보인 구성도이다.

<70> 도 9를 참조하면, 광원(31)으로부터 출사된 광은 제1환형 프리즘 어레이(35a)에 의해 좌우 어느 한 방향으로 광이 편향되고 다시 제2환형 프리즘 어레이(35b)를 통과하면서 상하방향으로 광이 편향된다.

- <71> 예를 들어, 제1환형 프리즘 어레이(35a)가 정지한 상태에서 광이 좌측으로 편향된 다음, 제2환형 프리즘 어레이(35b)에 의해 다시 하방으로 편향되면, 제1 및 제2환형 프리즘 어레이(35a, 35b)가 배열되지 않았을 경우 스크린(39) 상에 나타났을 원 화소(T_0)가 좌측 아래로 이동하여 화소(T_1)로 나타난다.
- <72> 제1환형 프리즘 어레이(35a)가 정지하고 제2환형 프리즘 어레이(35b)가 회전하여 대칭인 경사면이 화소($P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$)에 대응하여 위치하게 되면, 원화소(T_1)가 좌측 상방으로 이동하여 화소(T_2)로 나타난다.
- <73> 제2환형 프리즘 어레이(35b)가 정지한 상태에서 제1환형 프리즘 어레이(35b)가 회전하여 대칭인 경사면이 라이트 밸브(33)에 대응하도록 위치하면, 화소(T_0)는 화소(T_3)로 이동하고, 제1환형 프리즘 어레이(35b)가 정지한 상태에서 다시 제2환형 프리즘 어레이(35b)가 회전하면, 화소(T_0)는 화소(T_4)로 나타난다. 이 때 화소(T_1, T_2, T_3, T_4)의 사이에는 다소의 여백이 존재하여 해상도가 향상되면서 화질은 전체적으로 부드러운 느낌을 주도록 균질화되어 나타난다.
- <74> 레드(R), 그린(G) 및, 블루(B)의 복수의 색광으로 화소가 분리되는 라이트 밸브에도 10에 도시된 바와 같은 제2환형 프리즘 어레이를 사용할 수 있다.
- <75> 도면을 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 고해상도 디스플레이에 구비되는 제3환형 프리즘 어레이(35c)는 도 5에 도시된 제1환형 프리즘 어레이(35a)와 유사한 형태로 일방향으로 경사진 복수개의 환형 프리즘이 동심원으로 배열된 제1 및 제3영역(35c_1, 35c_3)을 가지지만, 부채꼴 형태인 전체 면적의 1/3면적에 해당하는 제2영역(35c_2)은 평면 렌즈로 형성된다.

- <76> 광이 평면렌즈가 형성된 제2영역(35c_2)에 도달하면, 그대로 투과하여 원 화소를 스크린상의 정위치에 표시하고, 환형 프리즘 어레이가 형성된 제1영역(35c_1)을 통과하면 제1방향으로 편향되고, 180도 회전하여 환형 프리즘 어레이가 형성된 제3영역(35c_3)을 통과하면 제1방향의 반대 방향으로 편향된다. 여기서, 제1방향 및 그 반대 방향은 상하방향 또는 좌우방향이 될 수 있다.
- <77> 도 11a 내지 도 11c는 본 발명의 제4실시예에 따른 고해상도 디스플레이에서 도 10에 도시된 제3환형 프리즘 어레이(35c)의 회전에 따라 R, G, B로 배열되어 있던 화소가 차례로 이동하는 순서를 보이고 있다.
- <78> 먼저 도 11a를 참조하면, R, G, B가 순서대로 배열되어 있는 제1화소(Px1)는 제3환형 프리즘 어레이(35c)의 제1영역(35c_1)에 화소(Px1)가 대응되게 위치하면, 화소(Px1)로부터 출사한 광은 우측으로 이동하므로 스크린(39)상에서는 우측에서 순서대로 R, G, B, R, G, B 화소(Py1)로 배열된다.
- <79> 제3환형 프리즘 어레이(35c)가 반시계방향으로 회전하여 제2영역(35c_2)이 화소(px1)에 대응되게 위치하면, 화소(Px1)에서 출사한 광은 스크린(39) 상에서 B, R, G, B, R, G 화소(Py2)로 배열되어 화소(Px1)의 원래 색상 배열순서가 우측으로 한 화소씩 이동되어 나타난다. 하지만, 이것은 원화소(Px1)가 평면렌즈인 제2영역(35c_2)을 그대로 투과하여 스크린(39)상에 나타난 것이다.
- <80> 다시, 제3환형 프리즘 어레이(35c)가 반시계방향으로 회전하여 제3영역(35c_3)이 화소(Px1)에 대응하도록 위치하면, 화소(Px1)에서 출사한 광은 우측으로 광경로가 변화되어 스크린(39) 상에서는 G, B, R, G, B, R 화소(Py3)로 배열된다.

- <81> 제3환형 프리즘 렌즈 어레이와 유사한 형태로 도 7에 도시된 제2환형 프리즘 어레이도 전체 면적의 1/3을 평면 렌즈로 형성하여 화소를 스크린 상에 세 위치로 이동시킴으로써 세 배의 분해능을 가지도록 할 수 있다.
- <82> 도 12는 본 발명의 제5실시예에 따른 고해상도 디스플레이를 보인다.
- <83> 도 12를 참조하면, 본 발명의 제5실시예에 따른 고해상도 디스플레이는, 광편향소자로서 DMD와 같은 구동 미러 어레이나 갈바노 미러 등의 미러 어레이(35d)를 채용하여 광을 반사시킴으로써 광경로를 변화시킨다.
- <84> 광원(31)을 출사한 광은 라이트 밸브(33)에서 인가되는 영상신호에 따라 화상을 형성하고 마이크로 렌즈 어레이(34)에 의해 화소가 축소되어 화소간 여백을 형성한다. 라이트 밸브(33)를 출사한 광은 미러 어레이(35d)에서 반사되어 광경로가 제1방향 및 그 반대 방향으로 변화되어 화소를 이동시킨다. 투사렌즈(35)는 이동된 화소를 스크린(39) 상에 확대 투사하여 고해상도의 영상을 표현한다. 여기서, 제1방향 및 그 반대 방향은 상하방향 또는 좌우방향이 될 수 있다.
- <85> 본 발명의 제5실시예에 따른 고해상도 디스플레이에서, 광원(31), 마이크로 렌즈 어레이(34), 라이트 밸브(33) 및 투사 렌즈(37)의 구조와 기능은 상술한 바와 동일하다.
- <86> 본 발명은 라이트 밸브에서 형성되는 원 화소를 마이크로 렌즈 어레이를 사용하여 축소시켜 원 화소의 사이에 여백을 준 다음, 광편향소자를 사용하여 라이트 밸브를 출사하는 광의 광경로를 일정 방향으로 편향시킴으로써 스크린 상에 표현되는 원 화소 사이의 여백에 많은 수의 화소를 더 표현하여 해상도를 향상시킬 수 있는 디스플레이를 구현하고 있다.

<87> 상기한 설명에서 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나, 그들은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다, 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여 질 것이 아니고 특허 청구범위에 기재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 한다.

【발명의 효과】

<88> 상술한 바와 같이 본 발명의 고해상도 디스플레이의 장점은, 광경로를 변화시킴으로써 화소수를 늘려 고해상도를 가지는 양질의 화상을 구현할 수 있다는 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

광을 방출하는 광원을 포함하는 조명 광학계;

상기 조명 광학계로부터 입사하는 광을 변조하여 화상을 형성하는 화상형성소자를 포함하는 화상 광학계;

상기 화상 광학계를 출사하는 광을 편향시켜 상기 화상을 이루는 각 화소를 이동시킴으로써 화소수를 증가시키는 환형 프리즘 어레이를 포함하는 화소이동 광학계; 및

상기 화소이동 광학계에서 편향된 광을 스크린으로 투사시키는 투사렌즈를 포함하는 투사 광학계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 고해상도 디스플레이.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 화상형성소자는 LCD를 포함하는 라이트 밸브인 것을 특징으로 하는 고해상도 디스플레이.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 화상 광학계는 상기 화상형성소자가 형성하는 상기 화상의 화소를 축소시키는 마이크로 렌즈 어레이를 구비하는 것을 특징으로 하는 고해상도 디스플레이.

【청구항 4】

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 환형 프리즘 어레이는 상기 화상 광학계를 출사한 광을 제1방향으로 편향시키고 180도 회전에 의해 상기 제1방향의 반대 방향으로 상기 광을 편향시키도록 일방향의 경사면을 가지는 동심원의 복수개의 프리즘이 배열된 것을 특징으로 하는 고해상도 디스플레이.

【청구항 5】

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 환형 프리즘 어레이는 상기 화상 광학계를 출사한 광을 제1방향으로 편향시키고 180도 회전에 의해 상기 제1방향의 반대 방향으로 상기 광을 편향시키도록 일축에 대해 서로 대칭인 경사면을 가지는 복수개의 부채꼴 프리즘이 배열된 것을 특징으로 하는 고해상도 디스플레이.

【청구항 6】

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 환형 프리즘 어레이는,

상기 화상 광학계를 출사한 광을 제1방향으로 편향시키고 180도 회전에 의해 상기 제1방향의 반대 방향으로 상기 광을 편향시키도록 일방향의 경사면을 가지는 동심원의 복수개의 프리즘이 배열된 제1환형 프리즘 어레이; 및

상기 제1환형 프리즘 어레이를 출사한 광을 상기 제1방향과 직교하는 제2방향으로 편향시키고 180도 회전에 의해 상기 제2방향의 반대 방향으로 상기 광을 편향시키도록 일축에 대해 서로 대칭인 경사면을 가지는 복수개의 부채꼴 프리즘이 배열된 제2환형 프리즘 어레이;를 포함하는 것을 특징으로 하는 고해상도 디스플레이.

【청구항 7】

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 환형 프리즘 어레이는 상기 화상 광학계를 출사하는 광을 투과시키도록 전체의 1/3영역이 부채꼴 모양의 평면 렌즈로 형성되고, 잔여 영역이 상기 화상 광학계를 출사한 광을 제1방향으로 편향시키고 180도 회전에 의해 상기 제1방향의 반대 방향으로 상기 광을 편향시키도록 일방향의 경사면을 가지는 동심원의 복수개의 프리즘이 배열되어 형성되는 것을 특징으로 하는 고해상도 디스플레이.

【청구항 8】

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 환형 프리즘 어레이는 상기 화상 광학계를 출사하는 광을 투과시키도록 전체의 1/3영역이 부채꼴 모양의 평면 렌즈로 형성되고, 잔여 영역이 상기 화상 광학계를 출사한 광을 제1방향으로 편향시키고 180도 회전에 의해 상기 제1방향의 반대 방향으로 상기 광을 편향시키도록 일축에 대해 서로 대칭인 경사면을 가지는 복수개의 부채꼴 프리즘이 배열되어 형성되는 것을 특징으로 하는 고해상도 디스플레이.

【청구항 9】

광을 방출하는 광원을 포함하는 조명 광학계;

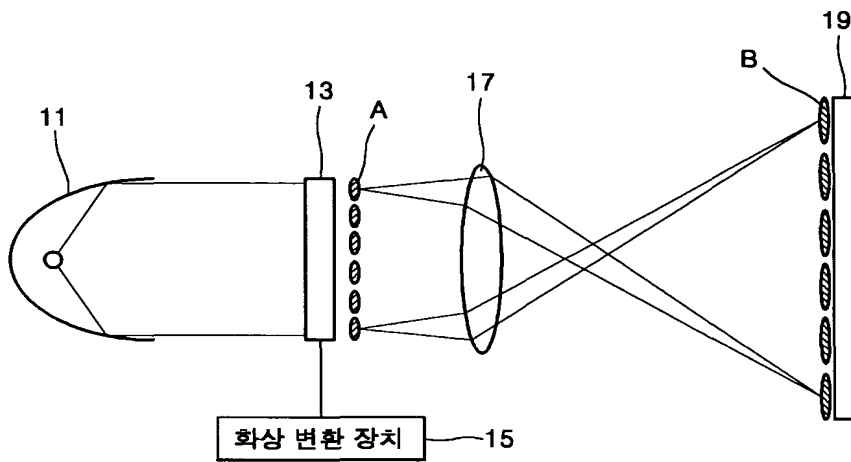
상기 조명 광학계로부터 입사하는 광을 변조하여 화상을 형성하는 화상형성소자를 포함하는 화상 광학계;

상기 화상 광학계를 출사하는 광을 반사시켜 상기 화상을 이루는 각 화소를 이동시킴으로써 화소수를 증가시키도록 소정 방향으로 동시 구동되는 복수개의 미러를 구비하는 미러 어레이를 포함하는 화소이동 광학계; 및

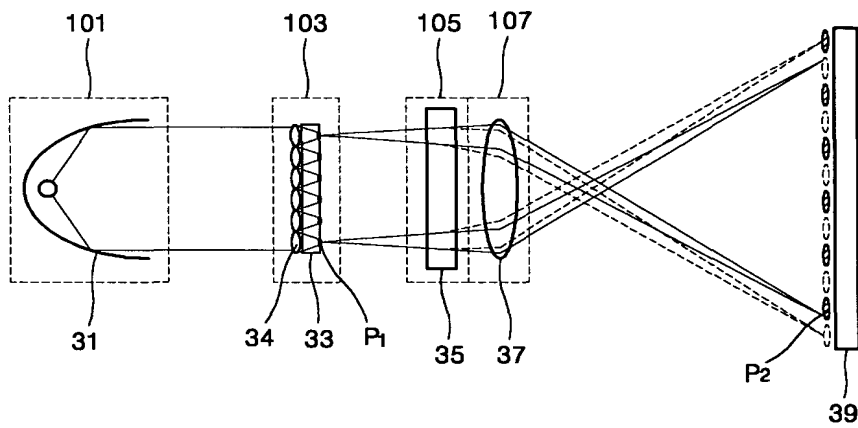
상기 화소이동 광학계에서 편향된 광을 스크린으로 투사시키는 투사렌즈를 포함하는 투사 광학계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 고해상도 디스플레이.

【도면】

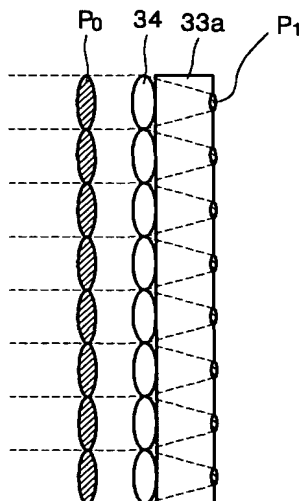
【도 1】



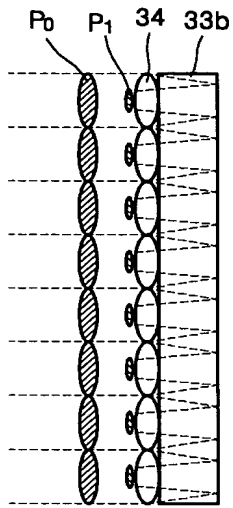
【도 2】



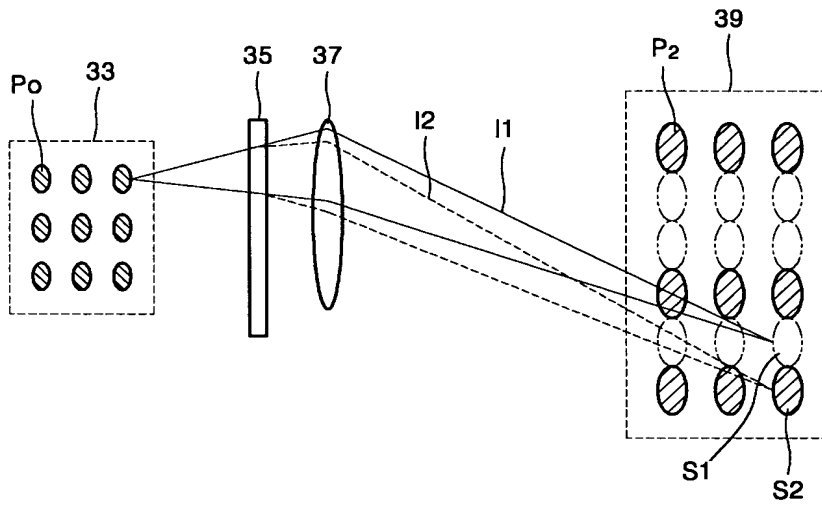
【도 3a】



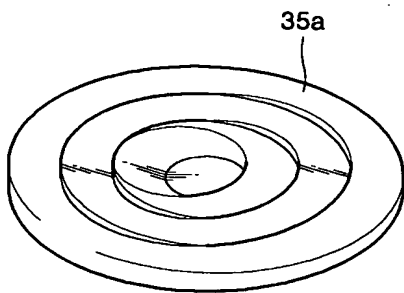
【도 3b】



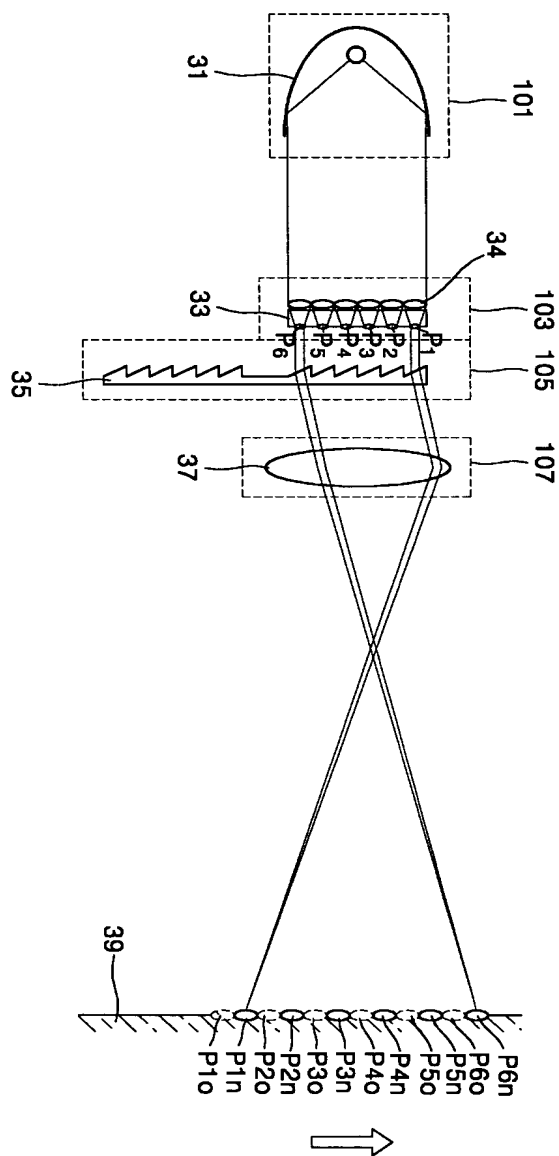
【도 4】



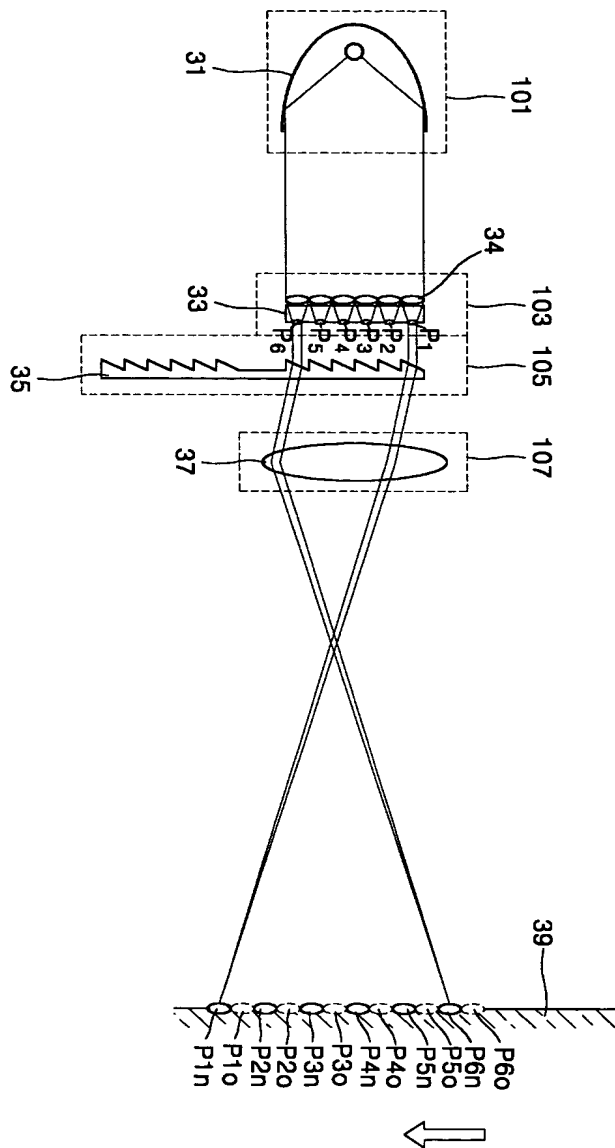
【도 5】



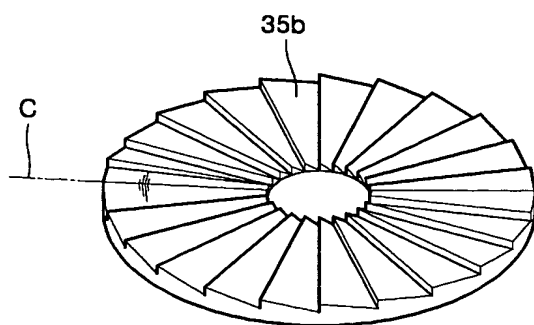
【도 6a】



【도 6b】

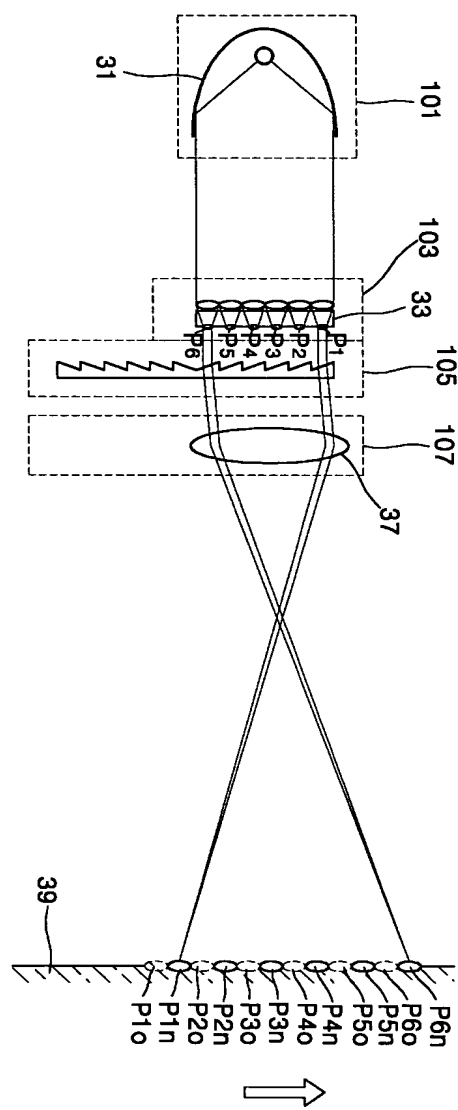


【도 7】



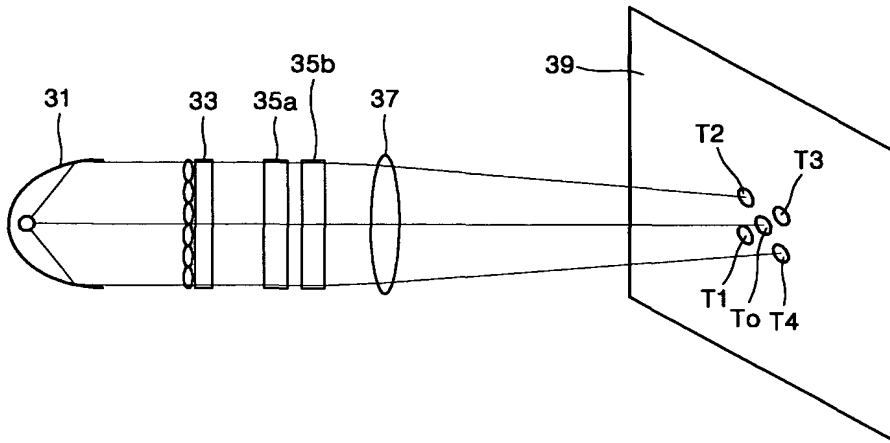


【도 8b】

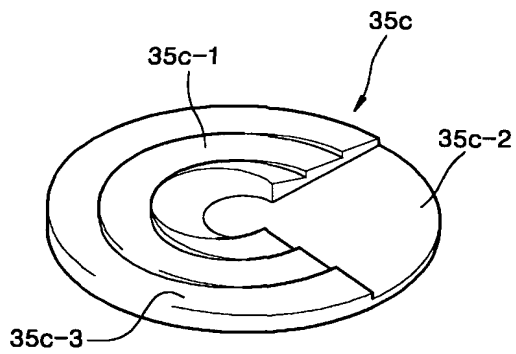




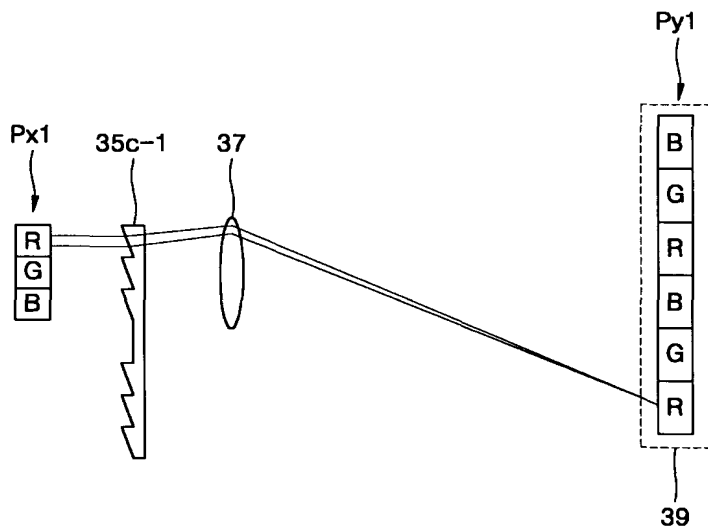
【도 9】



【도 10】

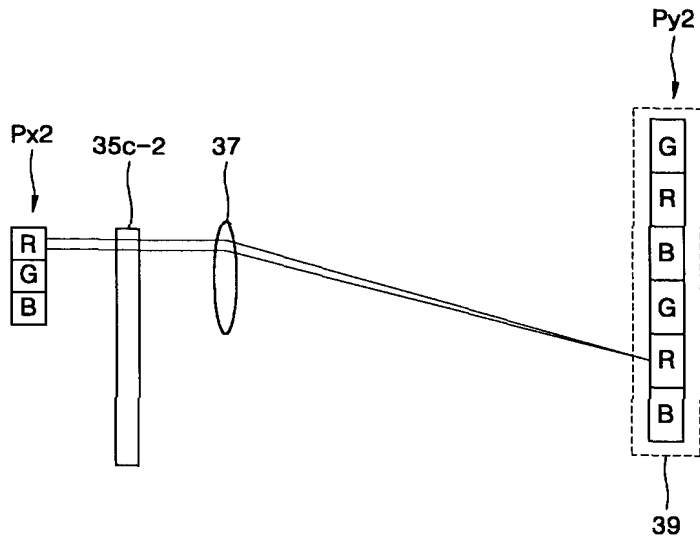


【도 11a】

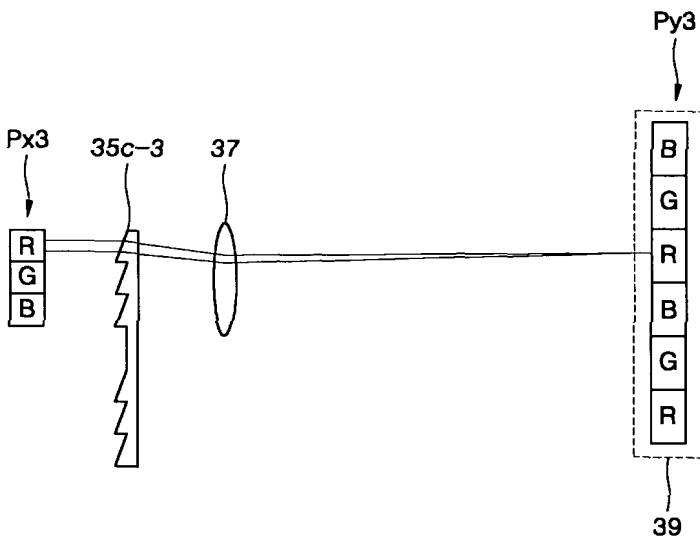




【도 11b】



【도 11c】



【도 12】

